

## بيروكسيد الأسيتون ( الثلج الأبيض )



هي مادة متفجرة حساسة للمحرضات الخارجية كالطرق والاحتكاك والحرارة يتم تصنيعها شعبياً ، تستخدم كصاعق لتفجير بعض المواد المتفجرة كما ويمكن استخدامها كمادة متفجرة رئيسية في حال عدم توفر غيرها من المواد ، قوتها تساوي ( 0.25 ) من قوة TNT تقريباً.

### • إجراءات الأمان العامة :-

- أولاً :** الخطأ الأول هو الخطأ الأخير .
- ثانياً :** إجراء عملية التصنيع في مكان يحتوي على تهوية جيدة أو في العراء أو بوجود ساحة هواء .
- ثالثاً :** توفير كمية كافية من الماء ويفضل وجود حنفية بالقرب من مكان العمل وهذا ضروري لأن الماء مذيّب جيد لكثير من المواد المتفجرة والأحماض وفي بعض الأحيان يوقف التفاعل .
- رابعاً :** عدم القيام بتحضير الكمية اللازمة لعمل ما دفعة واحدة لاسيما عند استخدام مواد أولية لأول مرة أو تحضير كميات كبيرة جداً .
- خامساً :** إبعاد أي مصدر حرارة عن المادة أثناء تجفيفها وبعد جفافها .
- سادساً :** عدم الاحتفاظ بالمادة جافة بعد تحضيرها لفترات طويلة لأنها تكون حساسة للطرق والحرارة وكذلك تتأثر سلباً بالرطوبة ، فيفضل غمرها بالماء وتغطية الوعاء لأن الماء سيجمد مع طول المدة .
- سابعاً :** إجراء التجربة من قبل شخص له خلفية علمية أو أكاديمية أو سبق له تصنيع هذه المادة أكثر من مرة .
- ثامناً :** توفير مواد الإسعاف الأولية ( شاش ، دهون للحروق ، حبوب للصداع .. ) .
- تاسعاً :** يجب غسل الأوعية وتجفيفها قبل كل استخدام .

### ملاحظة : قبل القيام بأي عمل يجب عمل التالي :-

1. كتابة الأدوات التي نحتاجها لإجراء العمل .
2. كتابة المواد التي نحتاجها في تصنيع المادة .
3. كتابة الخطوات وترقيمها .
4. قراءة التجربة أكثر من مرة وفهمها جيداً ومعرفة كافة التفاصيل .
5. كل بند مما سبق تقوم بإحضاره أو إجرائه تقوم بتعليمه بإشارة ✓ .
6. يجب توفير كافة الأدوات والمواد قبل البدء في العمل .
7. الالتزام الحرفي بالخطوات والتعليمات وعدم الانتقال من خطوة إلى أخرى إلا بعد الانتهاء من سابقتها .

• الأدوات المطلوبة :-

1. دفتر لتسجيل الملاحظات .
2. وعاء زجاجي مدرج 300-600 مللتر عدد 2 .
3. وعاء زجاجي مدرج 100 مللتر عدد 1 .
4. ميزان حرارة .
5. سرنجة .
6. أوراق ترشيح .
7. وعاء كبير .
8. ورق فحص الحموضة ( PH ) .

• المواد المطلوبة :-

1. حمض الكبريتيك  $H_2SO_4$  : يستخدم في تعبئة بطاريات السيارات ، ولزيادة تركيزه نقوم بغليه حتى تخرج أبخرة بيضاء .
  2. فوق أكسيد الهيدروجين ( الماء الأكسجيني )  $H_2O_2$  : يستخدم كمطهر للجروح كما ويستخدم لصبغة الشعر يباع في الصيدليات وصالونات الحلاقة النسائية .
  3. أسيتون : ويستخدم في إزالة المناكير عن أطافر النساء ويوجد في الصيدليات وصالونات النساء ، ( متوفر في المنطقة الصناعية في رام الله يتم شراؤه ضمن القواعد الأمنية ، بشكل غير مباشر ) .
  4. ثلج . ملح . ماء .
- ملاحظة عند شراء كميات كبيرة من المواد يراعى استخدام ساتر قوي والتنكر والأسماء المستعارة .

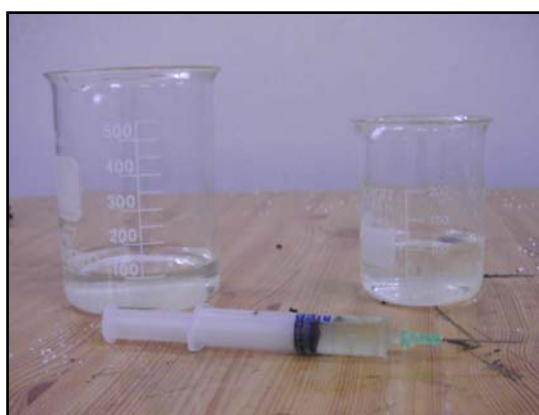


• نسب المواد المستخدمة (حجماً) :-

المواد المستخدمة	نسبة المواد
أسيتون	1
ماء الأكسجين	1
حمض الكبريتيك	2.5 - 5 % من إجمالي الخليط

• طريقة العمل :

1. نقوم بوزن 100 مللتر من الأسيتون و 100 مللتر من ماء الأكسجين و 5 مللتر من حمض الكبريتيك باستخدام سرنجة.



2- نخلط 100 مللتر من الأسيتون مع 100 مللتر من ماء الأكسجين في وعاء زجاجي ونحرك جيداً ( لا يهم أيهما يضاف أولاً ) ويبرد المخلوط الناتج وذلك عن طريق وضع الإناء الذي به المخلوط في إناء أكبر يحتوي على ثلج وملح وقليل من الماء بحيث تنزل درجة الحرارة إلى ما دون 15 درجة مئوية .



ملاحظة : كون الوعاء الداخلي خفيف لذا يجب العمل على تثبيته والتأكد من أنه مستقر داخل الإناء الكبير وفي طرفيه وليس في وسط الإناء الكبير ( حتى لا ينقلب داخل الوعاء الكبير ) .

**3-** أضف في البداية حمض الكبريتيك بنسبة 2.5 % من أجمالي المخلوط بالتدريج البطئ باستخدام القطارة مع التحريك مع مراعاة النظر إلى ميزان الحرارة بحيث يحافظ على درجة حرارة 15 مئوية ما أمكن وإذا ارتفعت نوقف إضافة الحمض و نحرّك حتى يبرد وهكذا. وفي حال حدوث خلل في التفاعل قد ترتفع درجة حرارة المخلوط بشكل كبير ومفاجئ وفي هذه الحالة نقوم بسكب المخلوط في وعاء كبير من الماء لإنهاء التفاعل.



**ملاحظة:** إذا كان تركيز الحمض عالي جداً وحصل خروج أبخرة و تنأثر للحمض عند إضافته على المخلوط نعمل على تخفيف تركيزه بالماء وذلك بصب الحمض على الماء ( وليس العكس ) بنسبة 1 : 1 مع التحريك . ( لذا نراعي إبعاد الوجه عن الوعاء عند إضافة الحمض ويفضل وضع غطاء زجاجي على الوجه حتى لا يتم تنأثر الحمض في حال كان تركيزه عالياً ) .



نلاحظ تصاعد أبخرة كثيفة داخل الوعاء عند إضافة حمض عالي التركيز

**4-** نلاحظ بدء تشكل حبيبات بيضاء داخل الوعاء بعد دقائق وهي تدل على بدء تشكل المادة ، كما في الشكل :



**5-** اترك المخلوط الناتج من ( 12 – 24 ساعة ) حتى تترسب مادة بيضاء شبيهة بالثلج وبذلك تتشكل مادة : (بيروكسيد الأسيتون) .



**6-** نقوم بتصفية الراسب من الماء ( ولا نحتاج إلى الماء الناتج عند الترشيح أو الغسيل ) ثم نغسله بالماء البارد عن طريق وضع ورق الترشيح فوق إناء وسكب الراسب فوق ورق الترشيح حتى تتصفى ثم نسكب الماء البارد أكثر من مرة حتى يذهب أثر الحمض نهائياً من الماء الناتج عن الغسل ( ونعرف ذلك بإحضار ورق دوار الشمس التي تستخدم لفحص الحموضة (PH) ووضعها تحت الماء النازل فإن تغير لونها فيكون لا يزال يوجد أثر للحمض فنستمر بالغسل ونكرر عملية الفحص حتى نتأكد من خلو المادة من الحمض ، ويمكن إضافة مادة قلوية ( بيكربونات الصوديوم ) في الغسلة الأخيرة كي تعادل الحمض وتنتهي .

في حالة الكميات الكبيرة يمكن استخدام أي قطعة قماش قطنية لغسل الراسب وذلك بوضع الراسب داخلها وربطها في الحنفية وفتح الماء على الراسب مع التحريك حتى نتخلص من الحموضة ونتأكد من عدم وجود حموضة بنفس الطريقة السابقة .



**7-** نقوم بتجفيف الراسب عن طريق نشره على ورقة ترشيح قبل أن يجف حتى يسهل التعامل معه وعندما يجف يكون جاهز للاستخدام.





- ✓ **ملاحظة :** عند نشر المادة يجب اتباع القواعد التالية : -  
 - نستخدم ملعقة خشب لنشر الثلج وتحريكة وهو لا يزال رطباً .  
 - إبعاد الوجه وأن لا يكون الصدر باتجاه المادة إنما يكون بشكل جانبي ..  
 وهكذا تكون المادة جاهزة للاستخدام بعد جفافها ( أي قابلة للانفجار فيجب الحذر من تعريضها لأي محرّض : شعلة أو صدمة أو إضافة حمض عليها أو غير ذلك ) .

- ✓ **ملاحظة :** يفضل عند استخدام المادة تعبئتها بأكياس بلاستيكية خشية تناثرها أو سقوطها على حواف مسننات الأوعية . والتأكد من عدم سقوط شئ من المادة على الأرض وإن سقط منها شئ نعمل على إزالته بمسحه بقماش مبلل بالماء .  
 - عند الخطوة السادسة وما بعدها نؤكد على أن يكون شخص واحد فقط هو الذي يقوم بالعمل .  
 - يفضل استخدام المادة مباشرة خلال يوم أو يومين .

- ✓ **ملاحظة :** - يمكن استخدام أوعية بلاستيكية في التحضير وذلك عند تصنيع كميات كبيرة . ويمكن استخدام مكبال كبير كالكوب أو السطل .

### • نصائح عامة :-

1. ارتد في أثناء التحضير رداء أبيض فضفاض ( ومن المفضل استخدام نظارات لوقاية العينين خصوصاً عند إضافة الحمض على المخلوط أو الماء ) وكذلك كمادات للأنف .
2. كن حذراً ولا تقرب وجهك من الوعاء حيث يجري التفاعل .
3. لا تتذوق المواد الداخلة في التفاعل .
4. كن حذراً عند صعود روائح المواد الكيميائية ، ولا تستنشق بصورة عامة أية أبخرة كيميائية وإذا اضطرت لذلك في حال الإمكانات البسيطة فيكفي تحريك البخار الناتج باليد والاستنشاق بلطف عن بعد نسبياً .
5. إلبس قفازات أثناء الإعداد لأن ماء الأكسجين على سبيل المثال إذا لامس الجلد فإنه يصيبه بحرق طفيف يحول لون الجلد إلى أبيض ويحتاج إلى فترة من الزمن كي يختفي ... وهذا أثر جانبي .
6. إذا شعرت بأي دوار فاخرج واستنشق الهواء النقي واغسل وجهك بالماء .
7. يفضل شرب القهوة أثناء الإعداد في جو مغلق وخصوصاً إذا كنت تعد كميات كبيرة .
8. إذا شعرت بالتقيؤ فيفضل في هذه الحالة شرب الحليب البارد .
9. عند تحضير كميات كبيرة يجب أن لا يزيد حجم المخلوط عن 14 لتر في كل دفعة هذا طبعاً بعد إجراء تجارب على المادة الأولية باستخدام كميات بسيطة 100 مللتر مخلوط .
10. إذا حدثت ولمست أية مادة كيميائية وجهك أو يدك أو ملابسك فعالجها فوراً بالماء البارد وبكميات كبيرة .

• حساب كمية الراسب :-

- لتفادي تصنيع كمية أكبر أو أقل من المطلوب نقوم بعملية حساب بسيطة لتحديد الكمية اللازمة لاستخراج الراسب ( المادة المتفجرة المطلوبة ) .
  - كل 100 مللتر من المخلوط أي ( 50 مللتر أسيتون + 50 مللتر ماء أكسجين ) تعطي في وضعها المثالي 25 غرام من المادة المتفجرة ( الثلج الأبيض ) .
  - أي : كل 100 مللتر مخلوط تعطي 25 غرام من الثلج الأبيض ( مادة متفجرة ) .
- فلنفرض أننا نريد تحضير نصف كيلو ( 500 غرام ) من المادة المتفجرة فما هو حجم المخلوط اللازم ؟
- الحل :** نقول 100 مللتر مخلوط تعطي 25 جرام و س تعطي 500 جرام .
- $$س = 500 \times \frac{25}{100} = 25 / 50000 = 25000 \text{ مللتر مخلوط}$$
- أي 1000 مللتر ( واحد لتر ) من الأسيتون و 1000 مللتر ( واحد لتر ) من ماء الأكسجين .
- وفي الوضع الاحتياطي نحسب أن كل 100 مللتر مخلوط تعطي 15 جرام راسب وذلك تفادي النقص فنقول :
- $$100 \text{ مللتر مخلوط تعطي } 15 \text{ غرام .}$$
- $$س \text{ تعطي } 500 \text{ غرام إذا } س = 100 \times \frac{15}{500} = 3333 \text{ مللتر تقريباً } = 3.3 \text{ لتر مخلوط .}$$
- أي 1666 مللتر ( 1.6 لتر ) أسيتون .
- و 1666 مللتر ( 1.6 لتر ) ماء أكسجين .

**مثال آخر :** ما هي الكمية المطلوبة من المادة الأولية لتصنيع 3 كغرام من الثلج الأبيض .

- الحل :** 100 مللتر مخلوط تعطي 15 غرام ثلج بيض .
- $$س = 100 \times \frac{15}{3000} = 500 \text{ مللتر مخلوط } = 20 \text{ لتر}$$
- أي 10 لتر أسيتون و 10 لتر ماء أكسجين .
- ولحساب كمية الحمض اللازمة نقوم بنفس الإجراءات علماً بأن كمية الحمض اللازمة هي 2.5 % من حجم المخلوط أي كل 100 مللتر تحتاج إلى 2.5 مللتر حمض .
- مثال :** أحسب كمية الحمض اللازمة لتحضير 20000 مللتر من المخلوط ؟
- الحل :** 100 مللتر مخلوط نحتاج 2.5 مللتر حمض كبريتيك  $H_2SO_4$
- $$20000 \text{ مللتر تحتاج إلى } س$$
- $$س = 20000 \times \frac{2.5}{100} = 500 \text{ مللتر من الحمض .}$$

والله ولي التوفيق وهو الهادي إلى سواء السبيل

انتهى بحمد الله